

HYDROGEN DETECTING SYSTEM

Patent Number: JP7325075

Publication date: 1995-12-12

Inventor(s): HARIMA KAZUHIKO; others: 01

Applicant(s):: SANYO ELECTRIC CO LTD

Requested Patent: JP7325075

Application Number: JP19940119168 19940531

Priority Number(s):

IPC Classification: G01N31/00 ; G01M3/20 ; G01N31/12 ; H01M8/04

EC Classification:

Equivalents:

-----  
Abstract  
-----

**PURPOSE:** To obtain a hydrogen detecting system at a low cost, which can accurately detect the leakage quantity of hydrogen, by measuring the quantity of the moisture generated from the hydrogen component leaked from a device for treating hydrogen inside thereof (fuel cell or the like).

**CONSTITUTION:** In the case where hydrogen is leaked from a fuel cell 1, hydrogen and the purged inert gas exist in a container 3. Such a gas inside of the container 3 is discharged outside through a pipeline. At this stage, a part of the gas is taken to the branch passage 4 side by a suction pump 5, and mixed with the air by an ejector 6, and supplied to a hydrogen reaction unit 7. In the hydrogen reaction unit 7, hydrogen in the mixture gas is burned with the catalyst so as to form the water. The gas, of which hydrogen component is converted to the water in the reaction unit 7, is supplied to a hydrometer 8 by the sucking force of the pump 5. The hydrometer 8 measures humidity of the supplied gas. Since the quantity of hydrogen is detected on the basis of the moisture quantity, hydrogen can be detected at a low cost without using an expensive hydrogen gas sensor for measuring the quantity of hydrogen on the basis of the heat to be used for burning the hydrogen.

-----  
Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-325075

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 31/00	C			
G 0 1 M 3/20	L			
G 0 1 N 31/12	Z			
H 0 1 M 8/04	H			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-119168

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 播磨 和彦

守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 三宅 泰夫

守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

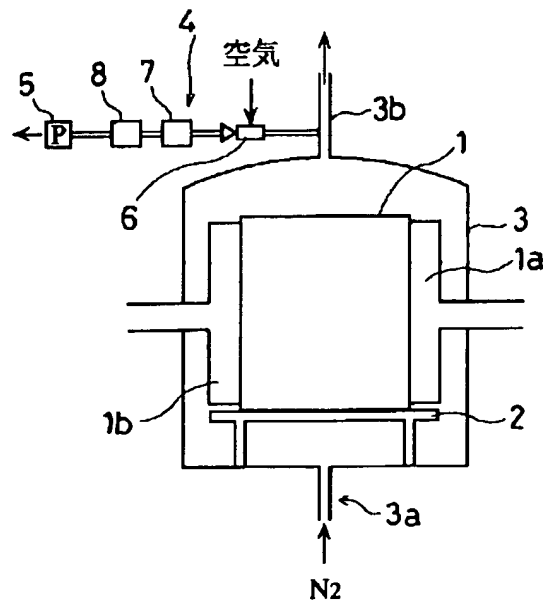
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 水素検出システム

(57) 【要約】

【目的】 安価でしかもより正確な水素漏れ量を検出できる水素検出システムを提供すること目的とする。

【構成】 容器3内の気体の一部を水素反応部7にとり込み、取り込んだ気体中の水素成分を水にし、続いて、上記水素反応部7に取り込まれ且つ水の生成反応後に水素反応部7より排出された気体中の水分量を温度計8により測定し、この測定値に基づいて水素量を検知する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部で水素を取り扱う装置と、  
前記装置を収納する容器と、  
前記装置から容器中に漏れた水素を検出する水素検出器  
と、を有する水素検出システムにおいて、  
前記水素検出器が、水素反応部と、水分量測定部とを有  
し、  
前記水素反応部は、容器内に存在する気体の少なくとも  
一部を取込み、取り込まれた気体の中に存在する装置か  
ら漏れた水素成分から水を生成するものであり、  
前記水分量測定部は、前記水素反応部に取り込まれ、且  
つ、水の生成反応後に水素反応部より排出された気体中  
の水分量を測定することを特徴とする水素検出システ  
ム。

【請求項 2】 前記内部で水素を取り扱う装置が、水素  
を燃料として用いる燃料電池であることを特徴とする請  
求項 1 記載の水素検出システム。

【請求項 3】 前記水素反応部に、水素の燃焼触媒を設  
けたことを特徴とする請求項 1、2 記載の水素検出シ  
テム。

【請求項 4】 とりこまれた気体中の水素成分から水を  
生成する水素反応部と、水の生成反応後に前記水素反  
応部より排出された気体中の水分量を捨ていする水分量  
想定部とを有する水素検出器を備えたことを特徴とする  
水素検出システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 内部で水素を取り扱う装置から漏  
れる水素量を水素検出器で検出する水素検出システムに  
関し、詳しくはその水素検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 内部で水素を取り扱う装置を容器内に収  
納した状態で運転或いは保存等を行なう場合、装置から  
水素が漏れる場合がある。水素は可燃性のガスであり、  
容器内の水素濃度が一定濃度以上になると爆発を起こす  
危険性もあるため、安全な装置の運転または保存を行な  
うためには、装置外に漏れ出す水素の量を把握する必要  
がある。

【0003】 そこで、上記のような装置では、装置から  
漏れ出す水素量を知るために、従来から水素ガスセンサ  
が用いられている。この水素ガスセンサは、水素を燃焼  
させその熱から、水素量を検知するものである。このよ  
うな水素ガスセンサを用いている具体的な例としては、  
水素を燃料として用いる燃料電池システムをあげることが  
できる。

【0004】 この燃料電池システムでは、図 3 に示すよ  
うに、燃料電池本体 31 を容器 32 内に収納し、この容  
器 32 中に窒素ガス等の不活性ガスを導入し、燃料電池  
31 本体の内圧より、容器 32 内の圧力を高くして運転  
を行いリークが起らないようにし、さらに、燃料電池

本体 31 から漏れた水素の量を確認するために、容器 2  
内のガスが排出される容器内ガス排出用配管 32a の出  
口に上記水素ガスセンサ 33 を設けている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記した  
水素を燃焼させてその熱に基づいて水素量を検出する従  
来の水素ガスセンサは高価であり、このような水素ガス  
センサをシステム中に用いることは、システムの高コス  
ト化を招来してしまうという問題が生じる。また、上記  
した燃料電池のように対極の反応ガスとして酸素を用い  
る場合には、水素と同様に酸素が漏れ出す可能性がある。

【0006】 このように、容器内に漏れ出した水素と酸  
素とが存在すると、この水素と酸素が反応し、水が生成  
してしまう場合がある。従来の水素ガスセンサは水素成  
分を燃焼させて水素量をみているので、このような水に  
なってしまった水素については測定が不可能であり、正  
確な水素の漏れ量を知ることができなかった。上記のよ  
うに水になってしまった分の水素量が把握出来ない、と  
水になってしまった水素自体は、危険性がないので問題  
はないが、装置の運転条件の変化により、急に酸素の漏  
れ量が減少し、水素がそのまま漏れている場合、予め危  
険を察知することが出来ない。

【0007】 本発明は、上記問題点に鑑み行なわれたも  
のであり、安価でしかもより正確な水素漏れ量を検出で  
きる水素検出システムを提供すること目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた  
めに、請求項 1 の発明では、内部で水素を取り扱う装置  
と、上記装置を収納する容器と、上記装置から容器中に  
漏れた水素を検出する水素検出器と、を有する水素検出  
システムにおいて、上記水素検出器が、水素反応部と、  
水分量測定部とを有し、上記水素反応部は、容器内に存  
在する気体の少なくとも一部を取込み、取り込まれた気  
体の中に存在する装置から漏れた水素成分から水を生成  
するものであり、上記水分量測定部は、上記水素反応部  
に取り込まれ、且つ、水の生成反応後に水素反応部より  
排出された気体中の水分量を測定することを特徴とする。

【0009】 請求項 2 の発明では、請求項 1 記載の内部  
で水素を取り扱う装置が、水素を燃料として用いる燃料  
電池であることを特徴とする。請求項 3 の発明では、請  
求項 1、2 記載の水素反応部に、水素の燃焼触媒を設け  
たことを特徴とする。請求項 4 の発明では、とりこまれ  
た気体中の水素成分から水を生成する水素反応部と、水  
の生成反応後に前記水素反応部より排出された気体中の  
水分量を捨ていする水分量想定部とを有する水素検出器  
を備えたことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 上記のように構成することにより以下のように

作用する。本発明の水素検出システムでは、容器内の気体の一部を水素反応部にとり込み、取り込んだ気体中の水素成分を水にし、続いて、上記水素反応部に取り込まれ、水の生成の反応後に水素反応部より排出された気体中の水分量を測定し、この測定値に基づいて水素量を検知する。

【0011】このように、容器内に存在する装置から漏れ出した水素を水にして、この水の量を測定し、測定された水分量に基づいて漏れた水素量を検知するので、水素の燃焼した熱に基づいて水素量を測定していた従来の高価な水素ガスセンサを用いることなく、比較的安価な湿度計等を用いて水素の検出を行なうことができる。また、容器中に水素と同時に酸素が存在し、水素反応部に取り込まれる前に漏れ出した一部の水素が水になってしまっても、水分量測定部は、当該水も、水素反応部で生成した水も、水素反応部から排出される気体中の水分として一緒に測定するので、水素反応部に取り込まれる前に水になった水素も漏れ出した水素量として検出される。

【0012】

【実施例】以下に本発明の一例にかかる実施例について以下に図面を参照しながら説明を行なう。

（実施例）図1に実施例の燃料電池システムを示す。

【0013】燃料電池本体1は図1に示すように、台座2上に設置された状態で容器3内に格納されている。上記容器3内には、壁面に設けられた不活性ガス供給用配管3aから窒素等の不活性ガスがパージされており、容器3の内圧が燃料電池本体1の内圧よりも高く（50～100mmH<sub>2</sub>O・G）、燃料電池本体1から反応ガスが漏れることが防止されている。この容器3内のガスは、容器壁面に設けられた容器内ガス排出用配管3bから外部に放出されている。

【0014】また、上記容器内ガス排出用配管3bには、容器内ガス排出用配管3bを流れる容器内ガスの一部が流れ込む分岐路4が形成されている。この分岐路4には、ガス流れの上流側からエゼクタ6、水素反応部7、湿度計8、吸引ポンプ5が設けられている。上記吸引ポンプ5は、容器内ガス排出用配管3b中を流れる容器内ガスの一部を分岐路4側に取り出し、分岐路4中に流れるガスを吸引する。

【0015】また、上記エゼクタ6は、吸引ポンプ5によって取り出される容器内ガスと外部から供給される空気とを、1：1の比率で混合する。上記水素反応部7は、エゼクタ6によって混合された容器内ガスと空気とを燃焼触媒（例えば白金触媒）存在下で反応させ、容器内ガス中の燃料電池本体1から漏れた水素を燃焼させて水を生成する。

【0016】上記湿度計8は、水素反応部7を通過後のガス中の湿度を検知する。上記水素反応部7と湿度計8とで水素検出装置を構成している。また、燃料電池本体

1の反応ガス給排面には、反応ガスを燃料電池本体1に供給または排出するマニホールド1a、bが設けられている（図示したのは燃料ガス側マニホールドのみ）。

【0017】尚、容器3内に供給される不活性ガス、上記エゼクタ6に供給される空気は予め乾燥させ、水分を含まない状態にしてある。上記構成の燃料電池システムは、以下のように作動する。燃料電池本体1から水素が漏れた場合、容器内ガスには水素とパージされた不活性ガスとが存在した状態になる。このような容器内ガスは、容器内ガス排出用配管3bを通過して外部に放出される。この際、吸引ポンプ5が作動し、容器内ガス排出用配管3bを通過する容器内ガスの一部を分岐路4側に取り出し、エゼクタ6は取り出された容器内ガスと空気とを1：1の比で混合し、水素反応部7に供給する。

【0018】水素反応部7は、エゼクタ6より供給された容器内ガスと空気との混合気体中の水素を、触媒燃焼させることで水にする。一般に水素の空気中での爆発下限界は4%であり、容器3内の水素濃度がその1/4の1%の場合に警報を発する必要がある。容器内ガスと混合する空気中には約21%の酸素が含まれているので、上記したように容器内ガスと同量の空気を混合すれば、容器内ガス中の水素のうち警報を発すべき量の水素を十分燃焼することができる。

【0019】水素反応部7を通過し、水素成分を水としたガスは、吸引ポンプ5の吸引力により続いて湿度計8に供給される。湿度計8は、供給されたガスの湿度を測定する。上記したように、水素濃度が1%以上の場合警報を発する場合には、容器内ガスと空気とを1：1で混合したので、混合ガスの水分量が0.5%以上になったときに警報を発するようにすればよい。

【0020】また、燃料電池本体1から水素と同時に酸素がもれ、この水素と酸素とが反応して水になった場合、容器内ガスは水素、酸素、不活性ガス及び上記水を含むことになる。この4つの成分を含んだ容器内ガスの水素成分は上記と同様にして分岐路4に設けられた水素反応部7を通過した際に水になる。湿度計8では、水素反応部7を通過する前に生成した水も、水素反応部7により生成した水とともに湿度として検出し、水素反応部7を通過するまえに水になった水素も燃料電池本体1から漏れ出した水素の量に加味される。

（その他の事項）

① 上記実施例では容器3内ガスの一部を吸引して、水素の検出を行なっていたが、図2に示すように容器内ガス排出用配管3b自体に吸引ポンプ5を設け、容器内ガス排出用配管3b内に水素反応部7と、湿度計8とを設ける構成にしてもよい。

【0021】この場合、上記湿度計8に、水素反応部7を通過したガスのみがしかも全て湿度計8に供給されるように、水素反応部7、湿度計8共にガス通路を塞ぐように設けられている。また水素反応部7より上流側には

5

水素から水を生成するのに必要な空気を供給するために、容器内ガス排出用配管3bの外部と、排出ガス通路とを連通させた空気供給孔21が設けられている。吸引ポンプ5の吸引力により空気供給孔から空気が流入することになる。

【0022】この空気供給孔21には逆止弁22が設けられており、外部から空気は流入できるが、この空気供給孔21から容器内ガスが排出されないようになっている。さらに容器内ガス排出用配管3bの外部壁面にはこの空気供給孔21を覆うように、乾燥剤（例えばモレキュラーシブス）が充填された空気乾燥部23が設けられ、供給される空気の水分を除去している。

【0023】尚、この場合の容器内ガスと空気との混合の比率は、予め燃料電池本体1に反応ガスを供給していない状態で容器3に不活性ガスを導入し、吸引ポンプ5を動作させ吸引ポンプ5の排出口側から排出されるガス中の酸素濃度をガスクロ或いは酸素濃度計等で計測する。燃料電池本体1には反応ガスは供給されていないので、測定された酸素は、全て空気供給孔から供給された空気によるものと考えれば両者の混合比を予め知るこ

② 上記実施例では、容器内に供給する不活性ガス、或いは水素の水生成反応に用いる空気を乾燥させたが、予め両者に含まれる水分量を計測し、湿度計で検出される水分量から差し引く構成にしてもよい。

6

③ 上記実施例では、燃料電池について記載したが、内部で水素を扱う装置であればこれに限るものではない。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、内部で水素を取り扱う装置から漏れ出した水素を水素反応部により水に変え、この水の量を測定し、測定された水分量に基づいて漏れ出した水素の量を検知するので、水素の漏れ量検出に安価な湿度計等を用いることができ、低コストな水素検知システムを提供できた。

【0025】さらに水素の漏れ量を水分量に基づいて検知することにより、漏れた水素のうち容器内で水になってしまったものについても検知できるので、より正確な水素の漏れ量を検知できるという効果を奏した。

【図面の詳細な説明】

【図1】本発明の一例にかかる燃料電池システムの概略図である。

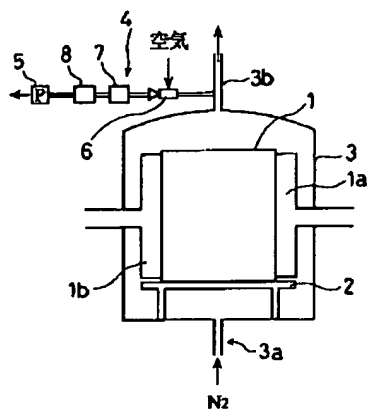
【図2】本発明の一例にかかる燃料電池システムの要部概略断面図である。

【図3】従来の燃料電池システムを示す図である。

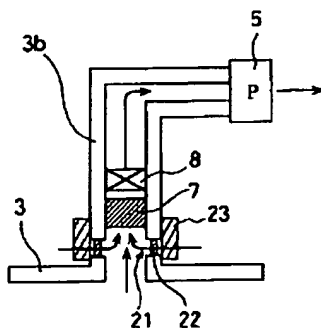
【符号の説明】

- 1 燃料電池本体
- 3 容器
- 3b 不活性ガス排出用配管
- 7 水素反応部
- 8 湿度計

【図1】



【図2】



【図3】

